1. **Introducción:**

La Hidráulica General aplica los conceptos de la Mecánica de los Fluidos y los resultados de experiencias de Laboratorio en la solución de problemas prácticos que tienen que ver con el manejo del agua en almacenamientos y en conducciones a presión y a superficie libre; debido a ello, los estudios hidráulicos están dirigidos a la conducción y regulación del recurso hídrico, mediante el diseño de obras y estructuras hidráulicas (canales, presas, compuertas, etc); también tenemos que, se estudian las características del flujo en las corrientes naturales en lo que se refiere a caudales, niveles medios y extremos, velocidades de flujo, variaciones del fondo por socavación y sedimentación, capacidad de transporte de sedimentos y tienen una participación importante en el diseño de las estructuras hidráulicas que se construyen en los cauces o cerca de ellos.

Uno de los objetivos de efectuar estos estudios, consiste en simular el comportamiento hidráulico de las corrientes de agua. Para ello se usarán modelos hidráulicos de simulación existentes, aunque sin descartar la posibilidad de desarrollar uno específico; para investigar el comportamiento del agua, a través de un medio de conducción, llámese canal, quebrada, rió, estructura y su regulación.

2. **Objetivo del procedimiento:** Determinar la capacidad de conducción de canales y la regulación del fluido, además de su aprovechamiento (plantas potabilizadora, energía eléctrica, conducción para la navegación, etc).

3. **Campo de aplicación:** Área de Hidráulica / CIHH

4. **Definiciones:**

- **Cartografía:** Ciencia que tiene por objeto la realización de mapas, y comprende el conjunto de estudios y técnicas que intervienen en su establecimiento.

- **GPS:** (Global Positioning System) Un sistema que, mediante la utilización de una constelación de satélites, permite determinar la posición de cualquier punto sobre la tierra con gran precisión.

4. Definiciones:

- **Ecuaciones de Manning:** son utilizados en diagramas que muestran la cantidad, la pendiente, el tamaño del tubo, la velocidad y se pueden utilizar para el diseño de canales en general.

- **Hidráulica:** Parte de la mecánica que trata el equilibrio y movimiento de los fluidos. Lo que se refiere al aprovechamiento de la: aguas. Que se mueve o funciona por medio del agua.

- **Levantamiento:** es un conjunto de operaciones en campo que determinan las posiciones de puntos, la mayoría para calcular superficies, volúmenes y la representación de medidas tomadas en el campo mediante perfiles y planos.

5. Abreviaturas:

- **m:** metros
- **plg:** pulgadas
- **GPS:** Global Positioning System

6. Referencias:

- Datos Históricos de estudios hidrológicos, marcas de eventos de crecidas, entre otros.
- Planos Cartográficos de diferente escalas del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (1:50,000 escala más utilizada).
- Software de manejo de archivos gráficos y simulación (Auto-cad, GIS (Sistema geográfico de información mundial), Arc View, Arc GIS, Map Maker, MIKE-11 modulo HBV, HEC-RAS).
- Análisis de diseños de estructuras hidráulicas para regulación.
- Normas de Construcción del IDAAN.

7. Equipos y herramientas:

- Equipo Topográfico.
- Aforadores.
- Mapas Topográficos. (Planos Cartográficos de diferente escalas del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia)
- Computadora y software de hidráulica. (MIKE-11 modulo HBV, HEC-RAS).

8. Requisitos del Estudio. Ninguno.

9. Descripción o metodología del Procedimiento.

Las actividades u operaciones necesarias para llevar a cabo el estudio hidráulico, se dividen en dos áreas de trabajo, que son las siguientes:

- En campo. Efectuadas directamente sobre el terreno, en las cuales se utilizan los instrumentos de medición al espacio físico y cálculo de volúmenes de agua (aforos).
- Oficina o Gabinete. Es el procesamiento de datos adquiridos en el campo.

Al iniciar el proyecto los funcionarios del Centro de Hidráulicas e Hidrotécnicas, debe realizar una visita previa, revisar la información cartográfica existente en los mapas del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia", para tener una idea de la localización del área en estudio y determinar la existencia de acceso al mismo.

A. Trabajo y operaciones en Oficina.

Para desarrollar el estudio hidráulico, se debe recolectar, cierta información:

- Con la utilización de los planos cartográficos, se generan los mapas con curvas de nivel a escalas entre 1:100.000 y 1:5.000, las fotografías aéreas; para ubicar la zona de estudio del proyecto y se ubican las estaciones de caudal, si las hay.
- Realice el análisis de las secciones transversales aguas arriba y abajo del punto de interés.
- Analice el transito del caudal para determinar las elevaciones, distancia, velocidad, caudal con diferentes periodos de retorno, línea de energía en cada sección.
  - Si es un canal natural, determine los coeficientes de resistencia, que dependiendo de la sinocidad del canal y el tipo de material del lecho, se estiman estos coeficientes.
- Utilice el software requerido para el análisis de los datos obtenidos (Ec. Fundamental de MANNING), para simular la información obtenida, debe utilizar el software MIKE – 11 (modulo HD), HES-RAS e introducir las condiciones de trabajo para la simulación, y genere el análisis e informe final (conclusiones y recomendaciones).
- El funcionario del CIHH, remite el informe a su jefe inmediato, para su revisión y envió al cliente; dichos trámites conllevan copias para sus respectivos archivos.

9. Descripción o metodología del Procedimiento.

9.1 Interferencias:

- Sensibilidad y desperfecto del equipo.
- Nueva toma de decisión en cuanto a los puntos de referencia y modos de trabajo.

10. Cálculo de los resultados:

Los estudios hidrológicos se basa esencialmente en la Geometría Plana y del Espacio, Trigonometría y Matemáticas en general, los cuales actualmente son manejados mediante un Software, para el calculo de retorno de los caudales y diseño en general de canales.

11. Seguridad:

Nota: "Esta Norma no cubre el cumplimiento de las actividades de un laboratorio con relevantes requisitos legales y de seguridad, los cuales no se incluyen en el alcance del laboratorio". Norma 17025.

12. Formatos utilizados. Ninguno.

13. Anexos. Ninguno.

14. Manejo y archivo de procedimientos:

Este procedimiento se debe mantener dentro del Manual de Instrucciones (procedimientos específicos para pruebas o ensayos) del Área de Hidráulica del Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas. El mismo será manejado como referencia o consulta al realizar dicha estudio.

Fecha de actualización: 19/01/2006. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molinares. Ofic. de Calidad Institucional. Ing. Pablo Martínez. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (AH)

Ing. Sidney Saavedra Coordinador del Área de Hidráulica	Ing. Erick Vallester Director del CIHH